Rocznik VI. Tarnów, 1 października 1885 Nr. 18.

PRZYRODNIK.

Dwutygodnik popularny

poświęcony naukom przyrodniczym.

Wychodzi w Tarnowie. — Prenumerata miejscowa wynosi: rocznie 2 złr. 40 ct. — półrocznie 1 złr. 30 c kwartalnie 70 ct. — na prowincyi: rocznie 2 złr. 70 ct. półrocznie 1 złr. 45 ct. kwartalnie 80 ct. w Królestwie rocznie 3 rsb, półrocznie 1 r. 60 kop. W Poznańskiem 6 marek, półrocznie 3 m. **Przedpłatę** przyjmuje drukarnia **Józefa Pisza**, w Tarnowie, Plac katedralny l. 6.

O LODNIKACH.

Przez Władysława Satkiego.

Powstawanie lodników.

Słusznym zdawałby się wniosek, iż wznosząc się coraz wyżej w górę, powinniśmy wkraczać w cieplejszy klimat, ponieważ zbliżamy się bardziej do słońca: wysokie grzbiety i szczyty gór powinne zatem pokrywać się bujną i piękną roślinnością a pory roku powinne być cieplejsze, aniżeli w nizinach. W rzeczywistości tak nie jest. Im wyżej się wznosimy, tym niższą znajdujemy temperaturę a nawet wśród najgorętszego lata panuje już w wysokości 6—7000m. temperatura 20°—30° poniżej zera, o czém świadczą też te chmurki białe t. z. baranki (cirri), składające się z samych drobniutkich kryształków lodu. Przyczyny tak pozornie sprzecznego zjawiska są wielorakie. Najgłówniejszą jednak przyczyną jest ta własność naszej atmosfery, iż o ile łatwo przepuszcza promienie słoneczne, pochłaniając tylko mały procent ciepła, o tyle stawia wypromieniowaniu tegoż ciepła, dość silną zaporę. Według badań Violle, a tracą promienie słońca w wyższych warstwach powietrzni tylko 25%, a zatem 75% ogólnego ciepłą do-

staje się do powierzchni ziemi, ogrzewa ją a ta znowu przez wypromieniowanie udziela ciepła najbliższym warstwom z nią w styczności będącym. Gęste jednak powietrze dolnych warstw nie przepuszcza tego ciepła w wyższe warstwy, w skutek czego ciepło nagromadza się tuż u powierzchni ziemi. W prawdzie w czasie wielkich upałów wznosi się ocieplone powietrze w górę, ale tam się rozszerza a to sprowadza oziębienie. Atmosfera nasza ogrzewa się zatem z dołu od ziemi a nie z góry od słońca

Ale i w tem nie mylą się ci, którzy sądzą, że ogrzewanie szczytów gór jest silniejszem niż nizin. Wielu badaczów zauważyło skały w wysokości 3000—4000m. tak ogrzane, że ich ręką nie można było się dotknąć, jednak w cieniu opadał równocześnie termometr o 20°—30° a nawet 50°. Zjawisko to da się łatwo pojąć, jeżeli zważymy, że w tych wysokościach powietrze jest bardzo rozrzedzone, wypromieniowanie ciepłą odbywa się bardzo raźno, a po wtóre, płaszczyzny owe rozgrzane są bardzo małe i nieliczne, wywierają też na otoczenie nieznaczny bardzo wpływ, który zupełnie nawet znika, gdyż ustawiczne prądy powietrzne je niweczą. W wyższych zatém wysokościach panuje ustawicznie temperatura poniżej zera, a zniża się ona w ten sposób, że na każde wzniesienie się ponad powierzchnią morza o 172m. spada termometr o 1°C. czyli na 100m. o 0,58°. Rozumie się, zjawisko to zależy jeszcze od rozmaitych okoliczności: obniżanie się temperatury z wysokością jest szybsze w lecie niż w zimie; jest powolniejsze w sąsiedztwie gór niż na wielkich płaszczyznach, jest szybsze u południowego stoku gór niż u północnego; wątpliwą jest jednak rzeczą, czy geograficzna szerokość wywiera w tym względzie jaki wpływ.

Skutek tego obniżania się temperatury wraz z wysokością jest wprost widoczny na opadach atmosferycznych. Takowe bowiem muszą w wyższych okolicach objawiać się częściej w stanie stałym t. j. w postaci śniegu, aniżeli w stanie płynnym t. j. w postaci deszczu; następny skutek, że śnieg pada tam przez większą część roku a chłodne i krótkie lato nie jest wstanie stopić tego w ciągu zimy nagromadzonego śniegu. Musi zatém istnieć w pewnej wysokości linia, powyżej której ciepło całego lata nie wystarcza na stopienie śniegu nagromadzonego a linię tą zowiemy „linią lub granicą wiecznego śniegu „ Linia ta nie leży wszędzie w jednej i tejsamej wysokości. Głównie zależy położenie jej od geograficznej szerokości. Pod równikiem, gdzie w nizinach w ogóle śnieg nigdy nie pada, wznosi się ta linia

aż do 4790m. jakkolwiek ze śniegiem spotkać się można już w wysokości 3980m. Oddalając się od równika na północ lub na południe zniża się granica wiecznego śniegu, powolej na północnéj półkuli, szybciej na południowej. Przyczyną tego zjawiska jest ta okoliczność, że na północnéj półkuli różnica między temperaturą zimy a lata jest bardzo znaczna, na południowéj zaś bardziej jednostajna; linia wiecznego śniegu bowiem zniża się: im liczniejsze i obfitsze opady w postaci śniegu i im niższa temperatura lata; podnosi się zaś, im ostrzejsza zima, bo uboga w opady i im cieplejsze lato. Nie zależy ona zatém, jak wielu sądzi, od średniej ciepłoty całego roku, ale od rozkładu temperatury i opadów na pory roku. O ile linia ta zależy od opadów, niech posłuży za przykład, prócz wielu innych, pasmo gór południowych Kordylierów: pod równikiem znajduje się granica śnieżna w tych górach w wysokości 4800m, bardziej na południe zaś między 14° a 18° geogr. szer. sięga ona do 5600m, czego powodem jest li-tylko brak opadów atmosferycznych.

Linia ta wiecznego śniegu zależy prócz tego od położenia geograficznego pasma gór: podnosi się na stronie wystawionej na działanie słońca, zniża się na odwrotnej. W górach położonych w poprzek przeważnie panującyah wiatrów przedstawia się granica śnieżna znowu odmiennie, na stoku bowiem wystawionym na te wiatry zakreśla się ta linia znacznie niżej, aniżeli na przeciwnym; wiatry bowiem nasycone wilgocią spotykając góry pozostawiają na ich stoku swą wilgoć w postaci śniegu a schodzą po przeciwnej stronie jako suche. Okoliczności te stają się też zarazem powodem, iż w średnich geograficznych szerokościach, jakoteż i wyższych, linię wiecznego śniegu tak trudno dokładnie oznaczyć. Przyczynia się do tej niedokładności jeszcze to, że w kotlinach śniegi naniesione wiatrami przetrwają często całe lato, podczas gdy bujna roślinność pokrywa wyższe stoki i pojedyncze szczyty, z których wiatry zwiały śnieg. W okolicach podzwrotnikowych granica wiecznego śniegu przedstawia się zupełnie poziomo, w podbiegunowych przeciwnie nie możemy jej na 400m. mniej więcej dokładnie oznaczyć.

Powyżej zatem tej linii śnieg nigdy się nie topi a opad każdej następnej zimy spoczywa na śniegu poprzedzającéj, i tak nagromadza się w ciągu już kilku zim taka ilość śniegu, iż równowaga zostaje zachwianą i pewna część tego śniegu stacza się w doliny. Staczanie się tego śniegu nagromadzonego może się okazać w podwójnej postaci. Jeśli płaszczyzna nadto pochyła,

stroma, zsuwa się śnieg zabierając inny po drodze w wielką masę zbity i toczy się coraz gwałtowniej na dół, niszcząc lasy i chaty, zasypując często całe doliny. Jest to strachem i zgrozą przejmująca mieszkańców gór lawina. Mała bardzo siła, słaby powiew wiatru, lekki krok zwierzęcia, wzruszenie nagłe powietrza w skutek uderzenia w dzwon, strzału lub trzaśnięcia z biczą, może wywołać lawinę. Śnieg zsuwa się najpierw w górze, zlepia się coraz bardziej i zamarza, a wreszcie stacza się z ogromnym trzaskiem i grzmotem, z szaloną szybkością w dolinę Wzruszenie powietrza jest często tak silne, że wiatr lawiną wywołany jest w stanie drzewa wyrywać i obłamywać skały. Łatwo zrozumieć te skutki, jeśli się zważy, że objętość takich lawin wynosi czasem 1(00000m sześcien.

Wr. 1819 spadła lawina z góry Weishorn w kantonie Wallis. Objętość jej wynosiła 13,000.000m, a uderzenie powietrza spowodowane jej upadkiem było tak silne, że zmiotło sąsiednią wioskę Randa, młyńskie kamienie wyrzuciło kilka sążni wdal, bryły lodu 100 Kg. ważące poniosło pół mili za wioskę, domy wraz z mieszkańcami i belkami pospadały o ćwierć mili w lesie. Niebezpieczniejsze jeszcze są lawiny, które staczają się do łożyska rzeki lub potoku; wstrzymują bowiem wodę, wskutek czego tworzy się powyżej jezioro, gdy zaś po pewnym czasie woda usunie zaporę, wylewa się nagle i niszczy wsie, lasy i pola w kilku minutach.

Ale przyroda użyła do ustalenia zachwianej równowagi jeszcze innego środka, zapomocą którego zbytek śniegu stacza się powoli w doliny, czyli zapomocą t. z. lodników. Nie wszystkie jednak góry mają odpowiednie warunki do utworzenia lodników; oprócz bowiem klimatycznych warunków koniecznych do powstania lodników t. j. odpowiedniej ilości opadów w postaci śniegu i temperatury wymaga jeszcze lodnik odpowiednich form orograficznych. Wszak niektóre szczyty Sierry Newady w Hiszpanii i Araratu wznoszą się znacznie powyżej linii wiecznego śniegu a jednak nie mają żadnych lodników a to z tego powodu, iże ich szczyty pojedyńczo stromo wybiegają w górę w postaci ostrosłupów a na ich stokach śnieg nie może się dłuższy czas utrzymać. Z innych gór znowu staczają się liczne i olbrzymie lodniki, jakkolwiek nie wznoszą się tak wysoko. Lodnik może tylko tam powstać, gdzie powyżej linii wiecznego śniegn znajdują się kotliny i doliny, w których śnieg nagromadzać się może. W takich kotlinach zbija się śnieg w gruboziarnisty lód, już to w skutek

własnego ciężaru t. j. w skutek ciśnienia wyższych warstw, jużto w skutek powolnego topienia się u powierzchni i przesiąkania głębszych warstw wodą, która wnet zamarza i silnie spaja. To jest rezerwoar lodnikowy. Stąd jak woda z jeziora stacza się zbytek lodu w pochyłem łożysku. W sąsiedztwie znajduje się zwykle taki drugi, trzeci, czwarty rezerwoar lodnikowy, z których spływają strumienie lodowe a te łącząc się poniżej tworzą właściwy lodnik. Lód ten staczający się posiada dziwnem zrządzeniem przyrody podwójną własność: plastyczności i kruchości. On poddaje się wszelkim nierównościom łożyska, wije się wraz z doliną, którą płynie, omija skały na swej drodze, wznosi swą powierzchnię i wzrasta w grubość w miejscach, gdzie łożysko się zwęża, rozpływa się zaś, gdzie się dolina rozszerza. Okazuje jednak zarazem kruchość, właściwą lodowi; pęka bowiem, gdzie pochyłość jest znaczną a szczeliny otwierają się zawsze w tém samém miejscu, kruszy się w drobne kawałki w miejscach nadto stromych i tworzy kaskady lodnikowe, lecz u stóp tychże znowu się skupia i stapia, by daléj się staczać jako lodnik odniowiony. Podobieństwo lodnika do rzeki jest tém większe, że w tym samym przekroju cząstki lodu płyną szybciej w pośrodku aniżeli u brzegów, szybciej u powierzchni aniżeli na dnie; następnie jak rzeki spływa kilka lodników w jeden, by połączone staczać się w doliny, wygładzając i szlifując boki i dno łożyska.

Przypatrując się dokładnie temu lodowi, spostrzegamy znaczną różnicę między nim a lodem rzek i stawów. Lód lodnika składa się z ziarnek wielkości grochu, pomiędzy którymi znajdują się liczne kawałki wypełnione wodą lub powietrzem. Bardziej wgłąb woda ta zamarza i tworzy silną spójnię dla tych ziarnek. Przekrój atoli nie przedstawia jednakowej powierzchni, spostrzegamy bowiem między białym, nieprzeźroczystym lodem smugi niebieskawego. Pochodzi to stąd, iż ów jest pełny pęchyrzyków wypełnionych powietrzem, które powodują szybsze topienie się; ten zaś jest silnie zbity, brak w nim prawie wszelkich pęchyrzyków, pododny naszemu lodowi wód słodkich.

Ponieważ lodnik u powierzchni swej się topi, wsiąka pewna część wody w głąb, reszta spływa po niej strugą i w pada w szczeliny. Wewnątrz zatem lodnika, częściej u spodu jego powstają liczne i obszerne jaskinie, którymi płyną potoki lodnikowe, zbrudzone i zmącone piaskiem i żwirem i wypływają z pod końca lodnika przez t z. bramy lodnikowe. Te zapadają często i kruszą się, ale woda i ciepłe powietrze coraz z nią sprowa-

dzone wypłukują sobie nowe bramy w ustawicznie posuwającym się lodniku.

Powolne staczanie się lodnika zbadano obecnie dokładnie. Ruch ten jest wprawdzie tak nieznaczny, że go bez przyrządów spostrzec nie można, jednak tém bardziej nas zadziwia ta niewątpliwa ruchliwość cząstek materyi stałej, kruszącej się i pękającej, dźwigającéj też na sobie ogromne nieraz skały. Ponieważ ruch cząstek zależy, jakeśmy to już wyżej wspominali, od położenia ich względem całéj masy lodnika, jego przekroju i pochyłości, dna łożyska, prócz tego od pory dnia i roku, trudno go ze ścisłą dokładnością oznaczyć; ruch ten bowiem jest szybszy tuż niżej rezerwoaru niż u końca języka, najszybszy w pierwszych początkach lipca, najpowolniejszy w grudniu i styczniu, szybszy w czasie wzrastania, powolniejszy podczas cofania się lodnika, szybszy w dzień, powolniejszy w nocy, w czem leży główna różnica między lodnikiem a rzeką. Przeciętnie wziąwszy spływają alpejskie, norwegskie i mniejsze grenlandzkie lodniki z szybkością 0,1—0,3 i 0,4m. w ciągu 25 godzin; rocznie więc 40 — 100 m. Jest to szybkość posuwania się małéj wzkazówki zegarka kieszonkowego, która odbywa rocznie drogę=73 m. Lodnik Aletsch mierzy w długość 17Km. od rezerwoaru; aby cząstka lodu mogła spłynąć od tego miejsca do końca języka, potrzeba na to 170—200 lat. W Himalaji stacza się cząstka lodu przez kilka set lat, pomimo że tu lodniki szybciej spływają. Największą szybkość jednak okazują lodniki grenlandzkie, gdyż tu wzrasta ona do 6000 m. rocznie, posuwają się zatem z szybkością 14 mm. w minucie; jest to ruch, jaki okazują bardzo małe ślimaczki, można go już spostrzec i bez przyrządów!

Dokładne badanie ruchów lodnika doprowadziło do przekonania, że ruch ten składa się właściwie z dwóch ruchów tj. lodnik płynie, bo cząstki zmieniają względem siebie swe położenie, ale równocześnie zsuwa się w dół całą masę. Zsuwania się tego dowodzi najpierw fakt, iż lodnik nawet u swego brzegu posuwa się z szybkością 30—40 m., następnie szlifowanie i zarysowanie dna łożyska lodnikowego; są to zjawiska, które się nie okazują przy spływaniu.

Lodnik jako masa stała szlifuje i podcina powoli brzegi łożyska, których odłamy osypując się opadają na jego powierzchnię i wraz z nim staczają się w doliny: często też osuwają się na lodniki skały zwietrzałe lub wysadzone mrozem. Wszystkie te kamienie, żwir i piasek układają się wzdłuż brzegu lodnika

i tworzą tak zwane moreny czyli rypy boczne. Jeśli zaś dwa lodniki spłyną razem, powstanie z ich dwóch ryp bocznych jedna rypa środkowa. Prócz tego wpada szczelinami wielka ilość kamieni i piasku i dostaje się pod lodnik, ten zsuwa swym ciężarem i własnym ruchem te masy również w dół i stąd powstaje rypa podstawowa. W miejscu, gdzie lodnik się topi t. j. gdzie średnia temperatura roczna jest powyżej 0°, opadają na ziemię te odłamy skał, żwir i piasek zniesione na grzbiecie lodnika i tworzą tu rypę czelną. Ponieważ lodnik stapia się przez kilka lat przynajmniej w tem samem miejscu, nagromadza zatem ogromną ilość kamieni i żwiru a po kilku już latach powstanie u czoła lodnika wypukły ku dolinie wał, wysoki czasami na 50--60 m. Na grzbiecie lodnika napotkać też można często ogromne skały, które po stopieniu się pod nimi lodu spadają na ziemię; to tak zwane przybłędy. Wszystkie te kamienie okazują ostre krawędzie jako dowód, że zostały zniesione a nie stoczone lub spławione, a na podstawie geologicznej karty można nawet ich miejsce pochodzenia dokładnie oznaczyć. Przybłędy, rypy, rysy na skałach, również wygładzenie skał, są najgłówniejszem i najważniejszem świadectwem działania lodników.

Wielkość lodnika zależy głównie od dwu przyczyn: od nasycania rezerwoaru lodnikowego i od temperatury panującej u dolnej granicy lodnika czyli u jego języka. Nasycenie rezerwoaru może w jedyny tylko sposób nastąpić, to jest zapomocą śniegu. Ale dowiedzioną jest rzeczą, iż wraz z wysokością nietylko wszelkie spady się wzmagają lecz w ogóle opady śnieżne przeważają tak, że w Alpach powyżej 3000 m. już prawie przez rok cały opad tylko w postaci śniegu się pojawia, gdyż średnia temperatura lipca leży już poniżej 0°. Lepiej to uwidoczni następujące zestawienie, gdzie liczono w milimetrach śnieg stopiony; w wysokości:

400—900 m.,	900—1500 m,	1500--2000 m.,	2000—2500 m.
93,7 mm.	464,2 mm.	559,0 mm.	847,1 mm.

Rozumie się samo przez się, że masa lodnika się zwiększa, im obfitsze nasycanie.

Temperatura panująca u końca języka lodnikowego jest drugim czynnikiem wpływającym na jego wielkość; podobnie bowiem jak linia śnieżna tak też i kończyny lodników zależą od podziału temperatury na pory roku. Łagodna zima, a zatem obfite opady śnieżne, i niska temperatura letnia, a zatem klimat jednostajny sprowadza języki lodników aż do granicy lasów, śród bujną ro-

ślinność, jak to spostrzec możemy na Nowej Zelandyi i w Patagonii, gdzie średnia temperatura roczna u końca lodnika wynosi + 10° i + 8,4°. Przeciwnie bardzo niska temperatura zimy, z czem równorzędnie kroczą słabe opady zimowe, i wysoka temperatura lata przeszkadzają tworzeniu się lodowników. We wschodniej Syberyi w górach Werchojańskich 1000 m. wysokich, pod 67,5° półn. szer. niema lodowników żadnych mimo średniej rocznej temperatury — 16,7°C. na wyspie Kergnelen pod 49° połud. szer. o średniej rocznej temperaturze + 4,2°C. lodniki staczają się aż do morza; ale ówdzie zima zupełnie sucha, lato mokre, a różnica między najniższą temperaturą zimy a najwyższą lata dochodzi nawet olbrzymiej liczby 100°; tu zaś, na południowej półkuli, śniegi padają przez rok cały a różnica średniej temperatury zimy i lata nie przewyższa 4,4°C. W ogóle powiedzieć należy: klimat oceaniczny a zatem jednostajny sprzyja powstaniu i zwiększaniu się lodników, które maleją lub wcale powstać nie mogą w klimacie kontenyntalnym, o niejednostajnej temperaturze. Odpowiednio też do geograficznej szerokości wzniesienia, położenia i kierunku pewnego pasma gór, ich ustroju orograficznego znajdujemy też lodniki więcej lub mniej rozwinięte.

Geograficzne rozmieszczenie lodowników.

Okolice antarktyczne są nam prawie zupełnie nie znane, o ile jednak z krótkiego pobytu James Rossa i kilku innych podróżników wnioskować należy, brak tam prawie zupełnie wszelkich lodników, jakkolwiek góry i morza są wiecznym śniegiem i lodem pokryte. Spotykane lodowce nie były to odłamy lodników, ale odłamy uwarstwowanego kilkuletniego lodu morskiego. Odmienny nieco obraz spostrzegamy w okolicach bieguna północnego. Wprawdzie i tu nieliczne znajdujemy lodniki, gdyż północna Azya, wyspy Sarry'go, po części kraj Grinnela są zupełnie pozbawione lodników, wprawdzie temperatura jest bardzo niska, śnieg przetrwa w zagłębieniach często całe lato, ale śnieg ten suchy nie przesiąknięty w swych głębszych warstwach wodą, nie lód to, a prócz tego tak mało w ogóle śniegu pada, i to tylko w jesieni, że lodników utworzyć nie w stanie. Różnica temperatur dochodząca w północnej Azyi do 100°, jest tylko nieco mniejszą na wyspach północno-amerykańskich i wyspach Parry'go; a wilgotność względna dochodzi w zimie tylko do 50% a w lecie 75%. W okolicach zaś, dokąd prąd zatokowy wolny ma

przystęp, jest zlodowacenie bardzo rozwinięte. Jak wielki wpływ wywiera ten prąd na oblane przezeń kraje, da się poznać z wyspy Nowaja Zemla. Średnia temperatura u południowego brzegu wynosi — 9,46° w środkowej części — 8,33°, u północnego krańcu —6,90; tu też rozwinęły się lodniki najbardziej, u południowego brzegu zaś nie ma ich zupełnie. Nieprawidłowość ta pozorna, wznoszenia się temperatury ku północy i powstania tamże lodowników, pochodzi stąd, iż prąd przylądku północnego opływa jako gałęź prądu Zatokowego, północne brzegi Nowej Zemli Jeszcze większy wpływ wywiera prąd Zatokowy na kraj Franciszka Józefa i Szpicbergen, gdzie lodniki w olbrzymi rozrosły się sposób. Prąd ten podwyższa średnią roczną temperaturę tych krajów i sprowadza tyle wilgoci i opadów w postaci śniegu, iż lodniki połączone tworzą tu prawie jednę pokrywę lodu, czyli tak zwany lodnik śródlądowy. Lodniki same są tu wprawdzie krótkie względnie do swej szerokości, najdłuższy mierzy w długości 16 Km. na 5 ½ Km szerokości, inne mają tylko 680 m. długości na 240 m. szer. ale zależy to głównie od ustroju kraju. Większa część z nich dochodzi aż do morza, tu się odłamują i płyną po oceanie jako lodowce. Jeszcze bardziej rozwinęło się zlodowacenie Grenlandyi. Kraj ten ogromny na 20000 □ mil pokryty cały jednolitą warstwą lodu i śniegu, nadbrzeżny tylko rąbek południowy na 10--20 Km. szeroki wolny od lodowej szaty. Wnętrze kraju wprawdzie zupełnie nieznane, ale według opisów Nordenskjölda, Resselsa, Hayesa i Hellanda, którzy puszczali się przeszło 100 Km. w głąb kraju, nie widzieli oni przestrzeni wolnej od lodu, jak daleko okiem sięgnąć mogli; tylko kilka pojedynczych szczytów wynurza się z lodu, tak zwane Nunataker. Pochyłość wznosi się bardzo powoli ku środkowi, i stąd prawdopodobnie staczają się na wszystkie strony olbrzymie lodniki np lodnik Fredcrikshaab w najwęższem miejscu 12 Km. szeroki a na 70 Km. długi; Lodnik Humboldta tworzy u wybrzeża prawie 100 Km. długą ścianę z lodu a spada w morze warstwą grubości 200 m Li tylko na zachodniem wybrzeżu aż do szer. półn. 80°, wysyła ten lód śródlądowy przynajmniej 100 lodników, które dostarczają 100,000,000.000 kubicz. m. lodowców. Lortet i Chautre licząc przeciętną grubość lodu grenlandzkiego na 165 m. wyliczają objętość całego lodnika śródlądowego na 330 trilionów kub. m. a zauważyć musimy, iż grubość ta nie jest wcale przesadzoną, bo inni podają 300 a nawet 1000 m. Kraj też ten odpowiada zupełnie rozwojowi lodni-

ków. Opady są bardzo obfite i to głównie w postaci śniegu: w południowej Grenlandyi wynosi opad 130 cm., podczas gdy w Rosyi i w północnej Azyi pod tą szerokością geograficzną pada tylko $^1/_3$ albo nawet tylko $^1/_5$ tej ilości. Temperatura również nie przedstawia wielkich różnic, gdyż średnia temperatura lata w Lichtenau dochodzi + 8,0° zimy — 5,5°, o 12° wyżej na północ znajdujemy jeszcze średnią temp lata + 4,4° zimy — 28°; Nordenskjöld zauważył raz już na lodniku śródlądowym — 30°C w cieniu. Grenlandya jedynie może dać nam nijaki obraz zlodowacenią Europy i północnej Ameryki w czasie epoki lodowej.

Gorąca strefa nie może się poszczycić lodnikami jakkolwiek wiele jej szczytów sterczy powyżej linii wiecznego śniegu. Przyczyną tego braku jest najpierw wysoka temperatura, która linię śnieżną podnosi do 4600—4800 m. w górę, następnie w tych wysokościach w skutek wielkiego rozrzedzenia powietrza odbywa się wyparowanie tak szybko, iż śnieg się dłuższy czas utrzymać nie może; w końcu wiatry wilgotne a zatem i chmury płyną zwykle poniżej linii śnieżnej, opady zatem na tych szczytach są bardzo małe.

Do tych przeszkód przyczynia się jeszcze orograficzne ukształtowanie gór podzwrotnikowych. W Meksyku, w Columbii i w Peru są najwyższe szczyty And same wulkany o kształtach ostrosłupowych, które jak już wspominaliśmy, do powstania lodników przyczynić się nie mogą. Jako szczególny wyjątek wspominają podróżni o lodniku na Illinissa staczającym się aż do 4700 m. po nad pow. morza i o drugim jeszcze w górach Nevada de Sta Marta nad morzem Karaibskiem.

Najodpowiedniejszą strefą dla powstania lodników jest strefa umiarkowana. Mając ku temu odpowiedne warunki rozwinęły się one tu najliczniej i najbardziej. Liczne pasma gór o wysokich szczytach przerzynają kontynenty w rozmaitych kierunkach a ich orograficzne ukształtowanie i klimat odpowiedni przyczynia się do utworzenia mnogich lodników. Ale nie wszystkie góry szczycą się tą krasą swych głów i boków: jedne z nich nie dosięgają linii wiecznego śniegu, jak Karpaty, Ural, góry środkowych Niemiec i Szkocyi, innym brak dostatecznych opadów atmosferycznych, jak górom skalistym, Altajowi, innym przeszkadza ich kształt do staczania lodników jak górom Kamczackim. Przeciwnie znowu niektóre pasma gór błyszczą się i olśniewają zdala swymi lodnikami a do takich w pierwszym rzędzie liczą się Alpy, jako góry najlepiej i najdokładniej pod tym wzgjędem zbadane.

Lodniki alpejskie już w przeszłem stuleciu zajmowały umysły niektórych uczonych, głównie jednak nauka o lodnikach rozwinęła się w naszym wieku, do czego dały pierwszy pochop prace Venetza, „ojca teoryi lodnikowej“, jak również Charpentiera i Agassiza. Odtąd tj. od roku 1830 mniej więcej nie minął rok jeden, by o lodnikach nie pojawiły się poważne rozprawy i dzieła a obecnie kilkudziesięciu uczonych wytrwale i pilnie poświęca czas i pracę swoję badaniu tego wspaniałego a jeszcze dotąd w niektórych kierunkach tajemniczego zjawiska. W Alpach też wszystko sprzyja szczególnemu rozwojowi lodników. Szczyty gór przerzynane licznymi i rozgałęzionymi dolinami, w których śnieg obficie nagromadzać się może; kotliny te leżą ponad linią śnieżną, stają się zatem rezerwoarami lodnikowymi. Wiatry zachodnie i południowo-zachodnie, najbardziej wilgotne a pochodzące z Oceanu Atlantyckiego, w skutek zniżki barometrycznej panującej prawie ciągle na tymże oceanie, mają wolny przystęp do tego pasma gór, składają też w mnogiej ilości śnieg w kotlinach. Ponieważ zaś głównie Alpy zachodnie wystawione są na działanie tych wiatrów, ta część Alp jest najbardziej obfita w lodniki, które ku środkowym i wschodnim Alpom stopniowo maleją. Temperatura nie zbyt niska ani nadto wysoka przyczynia się też nie mało do rozwoju lodników. Najlepiej zaś wykaże odpowiednie warunki ku temu poważna liczba 1155 lodników znajdujących się w Alpach, z której liczby przypada 249 na lodniki pierwszego a 906 na lodniki drugiego rzędu; niektórzy liczą nawet do 2000 wszystkich lodników. Najważniejsze centra lodnikowe są:

Mont Blanc	liczy	20	lodników	I.	rzędu, a	30—40	II.	rzędu;
Finsteraar	„	16	„	„	„ przeszło	100	„	„
Monte Rosa	„	15	„	„	„ „	120	„	„
Bernina	„	8	„	„	„ „	30	„	„
Oetzthal	„	20	„	„	„ „	209	„	„

Inne mniejsze centra lodownikowe są: Galenstock z 7 lodownikami I. rzędu, Toedi 3--4, Orteler, Gross Glockner, Venediger.

Co się tyczy wielkości pojedynczych lodników może posłużyć następująca tablica, w której wyliczamy tylko największe:

Lodnik	Obszar kwadr. Km.	Długość Km.	Szerokość m.	Wysokość końca nad powierzchnią morza m.
Aletsch	128,99	24,0	1800	1353
Unteraar	39,00	16,7	1000	1879
Fiescher	40,14	15,0	600	1500

Lodnik	Obszar kwadr. Km.	Długość Km.	Szerokość m.	Wysokość końca nad powierzchnią morza m.
Gorner	49,00	15,0	—	1840
Mer de Glace	41,78	14,5	1250	1125—1150
Morteratsch	23,98	9,0	850	2040
Orteler	9,7	5,42	379,4	2336

Obszar zajęty przez wszystkie lodniki w Alpach wynosi 3000—4000 Km?

Z powyższej tablicy już można poznać, że ku wschodowi lodniki i ich obszary maleją a jeszcze bardziej, że również ku tej stronie końce lodników leżą wyżej znacznie niż w Alpach zachodnich. Najniżej stacza się lodnik Untergrindelwald do 983 m. nad pow. morza, Glacier de Bois 1117 m. i Glacier des Bossons 1115 m. W środkowych Alpach spływają już lodniki tylko do 1200—1500 m. a w austryackich Alpach końce języków znajdują się od 1800—2300 m. Czem bardziej bowiem na wschód, tem bardziej opady zimowe się zmniejszają, a opady letnie biorą przewagę nad zimowymi; stąd też pochodzi zmniejszanie się lodników, jakkolwiek orograficzna budowa Alp wschodnich i zachodnich jest jednakowa.

Grubość lodnika trudno wymierzyć. Agassiz nie dosięgnął dna łożyska u lodnika Aar przy 260 m., wylicza zaś w ruchu jego grubość na 460 m. Z pewnością jednak twierdzić można, że lodniki pierwszego rzędu są na 200—400 a nawet i 500 m. grube. Heim wyliczył objętość lodnika Aletsch od rezerwoaru począwszy na 10,800 000.000 m. Gdybyśmy z tej masy utworzyli pierścień o przekroju 250 m., moglibyśmy nim otoczyć całą ziemię. Anglicy wyliczyli masę lodnika Gorner na Monte Rosa i twierdzą, że pociąwszy lód tegoż na kawałki objętości kamienic wielkich, wybudowanoby z tego lodu trzy miasta tak wielkie jak Londyn.

Pireney nie mają wielkich lodników, a to tak z braku opadów zimowych jak też w skutek orograficznej ich budowy. Kilka lodników stacza się tylko po północnym stoku.

Tem bardziej rozwinęły się lodniki Kaukazu leżącego pod tą samą geograficzną szerokością, co Pireney. Kaukaz otrzymuje głównie swe opady ze strony morza Czarnego, a zatem z zachodu i południowego zachodu. Ponieważ zaś to pasmo zwraca swą zachodnią i południową stronę tym wilgotnym wiatrom, odpowiednio więc do tego opady ku północy i wschodowi maleją. W porzeczu Rionu jest największy spad śniegu, bo wynosi w czasie

zimy 5—7 m. W ogóle ilość opadu śniegu u południowego stoku jest na zachodzie 2 m., w środkowej części już tylko 1 m. a na wschodzie niżej 0,5 m. Granica śnieżna południowego stoku znajdująca się na zachodzie w wysokości 2900 m, wznosi się ku wschodowi do 3500 m.; granica śnieżna północnego stoku podnosi się w tym samym kierunku, z 3300 m. na zachodzie do 3900 m. na wschodzie. Z tych samych powodów leży linia śnieżna na południu o 300 m. niżej, aniżeli na północy, gdzie klimat jest znacznie suchszy; lodniki jednak staczaja się po stronie północnej niżej, aniżeli po południowej, gdyż pochyłość jest mniejsza a topienie się jako ze strony północnej bardziej utrudnione.

Największy lodnik Kaukazu, Karagan jest 8 Km. długi, koniec jego leży w wysokości 1930 m. ponad pow. morza. Inne lodniki spływają tylko do 2400 m. Pomimo znacznej wysokości szczytów Kaukazkich zajmują lodniki tylko 60Km? obszaru, a przyczyną tego jest częściowo nieodpowiednia orograficzna budowa, częściowo zaś znacznaa przewaga opadów letnich nad zimowymi, jako w klimacie kontynentalnym.

W górach Uralskich pomimo obfitych śniegów i nizkiej temperatury zimowej, nie spotykamy żadnych loduików a to głównie z tego powodu, iż najwęższe ich szczyty leżą poniżej linii wiecznego śniegu. *(C. d. n.)*

Ustawa z dnia....

o wykonywaniu i ochronie rybactwa na wodach międzykrajowych.

Referat projektu ustawy rybackiej wypracowany przez radcę dworu **Dr. Kaj. Orłeckiego.**

(Ciąg dalszy)

Zarządzane przez komisyę krajową dochodzenia uzupełniające winna przeprowadzać komisya miejscowa według skazówek komisyi krajowej.

§. 19. Wezwania do rozpraw przed miejscową komisyą rybacką należy doręczać za pośrednictwem powiatowych władz politycznych

uprawnionym, którzy prawa swoje oznajmili, względnie pełnomocnikom ich w oznajmieniu wymienionym. Dla uprawnionych, którzy nie wnieśli oznajmienia, ustanowi komisya miejscowa zastępcę z urzędu.

Gminy, inne korporacye, fundusze publiczne, towarzystwa, zastępować mają ich prawni zastępcy. Niesamowolnych, ich opiekunowie względnie kuratorowie.

Jeżeli w gminie jest więcej samoistnie uprawnionych, mają oni wybrać w terminie przez komisye oznaczonym wspólnego pełnomocnika, inaczej komisya miejscowa oznaczy z urzędu jednego z nich jako wspólnego ich zastępcę. Tak samo, jeżeli prawo rybołowstwa na jednej i tej samej przestrzeni wód jest w spólnem posiadaniu niepodzielonych dwóch lub kilku osób.

§. 20. Namiestnictwo w porozumieniu z Wydziałem krajowym wyda w myśl powyższych zasad instrukcyę dla miejscowych komisyj rybackich.

§. 21. Ma być ustanowioną przy Namiestnictwie krajowa komisya rybacka złożona z dwóch radców namiestnictwa i dwóch członków wydziału krajowego pod przewodnictwem Namiestnika lub jego zastępcy z następującym zakresem działania.

a) Komisya krajowa wydaje w myśl §. 4. tej Ustawy, orzeczenia względem przyznania prawa rybołowstwa na wodach, gdzie było rybołowstwo wolne i względem oznaczenia stosunku, w jakim prawo to na gminę a obszar dworski się rozkłada, z zastrzeżeniem prawa rekursu do Ministerstwa rolnictwa w terminie 30 dni od doręczenia stronom orzeczenia.

b) Rozstrzyga zarzuty interesentów przeciw wykazowi uprawnień zestawionemu przez komisyę miejscową według §. 18. lit. *a)*, zarządza, według potrzeby, sprostowanie tego wykazu, a odesławszy pretensye nie będących w posiadaniu roszczonego prawa rybołowstwa na zwykłą drogę prawa, udziela sprawdzone wykazy uprawnień Wydziałowi krajowemu w jednym egzemplarzu, a dotyczącej politycznej władzy w drugim egzemplarzu do przechowania i użytku.

Także od tych orzeczeń służy stronom rekurs jak wyżej w ustępie *a)* tego paragrafu przepisano.

c) Rozstrzyga ostatecznie i stanowczo przedstawienia uprawnionych przeciw przydzieleniu ich do innego rewiru rybackiego. jak tego żądali; i wydaje ustanowione rozgraniczenia rewirów rybackich dla każdego dorzecza i każdej krainy rybnej osobno.

d) Wydaje orzeczenia względem wyłączenia z systemu rewirów rybackich, przekopów i kanałów odprowadzających wody z re-

wirów rybackich, w myśl §. 8. niniejszej ustawy, z wolnością rekursu jak w ustępie *a*).

e) Zatwierdza ugody co do stosunku, w jakim rozkładany być ma pomiędzy uprawnionych dochód czysty z dzierżawy rewiru rybackiego, i zawiadamia o tem strony i Wydział krajowy. Jeżeli przeciw projektowi repartycyi sporządzonemu przez komisyę miejscową w myśl §. 18 lit. *e*) podniesiono zarzuty, a te przy dochodzenia ponownem przez komisyę krajową zarządzonem nie zostaną uchylone, zarządza komisya krajowa składanie czystego dochodu z dzierżawy do depozytu sądowego, odstępując zarazem akta dochodzenia sądowi powiatowemu, w którego okręgu położony jest rewir rybacki, do przeprowadzenia rozprawy i wydania orzeczenia według przepisu §. 4. Ustawy państwowej o regulacyi rybactwa z dnia 25 kwietnia 1885. Nr. 58. Dz. p. p.

f) Komisya krajowa wydaje orzeczenie z wykluczeniem rekursu względem wynagrodzenia rybaków z zawodu za uszczerbek zarobku doznany przez zniesienie rybołowstwa „wolnego", z zastrzeżeniem. że stronie niezadowolonej orzeczeniem administracyjnem, wolno wystąpić z pretencyą swoją przed właściwym sądem w przeciągu 30 dni od doręczenia administracyjnego. To orzeczenie staje się prawomocnem, jeżeli nie wprowadzono sprawy na drogę sądową w terminie wyżej oznaczonym (§. 4 ust. państw.).

g) Komisya krajowa rozstrzyga zażalenia przeciw urzędowym czynnościom i zarządzeniom miejscowych komisyj rybackich i udziela im skazówek i pouczeń co do przeprowadzenia spraw poszczególnych.

§. 22. Skoro przeprowadzonem zostanie w całym kraju uporządkowanie rybactwa rzecznego według przepisów tej ustawy, nastąpi zwinięcie komisyi krajowej i miejscowych komisyj rybackich.

Gdyby po zwinięciu komisyi krajowej zaszła potrzeba rozstrzygania w sprawach przekazanych §. 21. Ustawy tej komisyi; powołanem jest do wydania takich orzeczeń Namiestnictwo w porozumieniu z Wydziałem krajowym. O zmianie granic rewirów rybackich stanowi Wydział krajowy (§. 23. litera *a*).

§. 23. Wydział krajowy sprawuje zarząd gospodarstwa rybnego w wodach podległych niniejszej ustawie. W szczególności:

a) Sporządza sumaryczne plany złożenia rewirów rybackich (§. 15. tej ustawy) i postanawia względem zmiany granic ustanowionych według §. 21. lit. *c*) tej ustawy rewirów rybackich, gdy po zwinięciu komisyi krajowej okaże się tego potrzeba.

b) Przepisuje prawidła, według których należy urządzić i przeprowadzić rządne gospodarstwo rybne w poszczególnych rewirach.

W szczególności ma staranie o to, ażeby w miejscach właściwych, bez naruszenia praw osób trzecich, urządzone zostały schroniska dla ryb, i wydaje i ogłasza przepisy względnie zakazy zapobiegające niepokojeniu ryb w schroniskach.

c) Układa warunki dzierżawy rybołowstwa, które w ogłoszeniach licytacyj dla poszczególnych rewirów rybackich dokładnie wyrażone być mają; a między innemi zawierać mają przepisy względem prowadzenia gospodarstwa, o których wyżej w ustępie *b)* jest mowa.

d) Rozpisuje i przeprowadza licytacye dzierżaw rewirów rybackich, zatwierdza akta licytacyi, i wydaje na tej podstawie zawiadomienia do dzierżawców i współlicytantów, jako też zarządzenia wynikające z uchwał dotyczących dokonanego aktu licytacyj.

e) Czuwa nad ścisłem dotrzymywaniem warunków dzierżawy, i nad rządnem, zastrzeżonym w umowie dzierżawy prawidłom, odpowiadającem prowadzeniem gospodarstwa rybnego. Zarządza relicytacye w wypadkach §§. 11 i 12 tej ustawy przewidzianych.

f) Wystawia karty rybackie dla dzierżawców, ich pomocników, niemniej dla osób, których dzierżawca upoważni do łowienia ryb w swoim okręgu dzierżawnym. Tym osobom może Wydział krajowy odmówić wydania karty rybackiej, jeżeli liczba upoważnionych przez dzierżawcę łowców jest tak wielką, że dalsze upoważnienia utrudniłyby lub udaremniły rządną gospodarkę w rewirze rybackim.

g) Zawiaduje krajowym funduszem rybackim (§. 25 tej ustawy), zbiera czynsze dzierżawne wpływające od dzierżawców rewirów, a czysty z nich dochód rozdziela pomiędzy uprawnionych do rybołowstwa i wypłaca im na podstawie prawomocnych dokumentów repartacyi (§. 21 lit. *d*).

h) Ustanawia i mianuje krajowego inspektora rybactwa i personal pomocniczy inspektoratu rybackiego, i wydaje dlań instrukcye służbowe.

i) Zastępuje interesa krajowego rybactwa rzecznego w wodach tej ustawie podległych, tak w sprawach karnych z powodu przekroczeń ustawy rybackiej, jako też przy innych z tej ustawy wynikających rozprawach przed władzami administracyjnemi i sądowemi.

(C. d. n.).

Wydawca i odpowiedzialny Redaktor Z. Morawski.

Drukiem Józefa Pisza w Tarnowie.